

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—129456

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 L 11/20

識別記号

庁内整理番号  
7459—5K

⑬ 公開 昭和56年(1981)10月9日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 経路制御方法

⑯ 特 願 昭55—31600  
⑯ 出 願 昭55(1980)3月14日  
⑯ 発 明 者 小倉敏彦  
日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内  
⑯ 発 明 者 高橋正弘  
日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑯ 発 明 者 川端正晴  
日立市幸町3丁目2番1号日立  
エンジニアリング株式会社内  
⑯ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号  
⑯ 出 願 人 日立エンジニアリング株式会社  
日立市幸町3丁目2番1号  
⑯ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 経路制御方法

特許請求の範囲

1. 1つの端末局に対し複数の経路をもつネットワークの packets 交換を行う中継局において、端末局ごとに定常経路及び障害時のための予備経路に関する情報で構成される経路テーブルを持ち、この送信先毎に経路管理を実施して、送信障害時に、該送信先に対する予備経路に切換えることを特徴とする経路制御方法。

発明の詳細な説明

本発明は、packets 交換を行うネットワークに係り、回線障害時における経路の変更方法に関する。

最近、packets 交換をベースとしたコンピュータネットワークが大型計算機の分野だけでなく、ミニコン、マイクロコンレベルにおいて制御用途としての構内のコンピュータネットワークとしても着目されている。この理由としては網状の回線構成が可能のため、システムの構成が柔軟なもの

になり、かつ一つの目的地に情報を伝送する経路を複数設けることができることにより、高信頼度なネットワークを構成できることがあげられる。

第1図に中継局のハードウェア構成の一例を示す。入出力回路41～4nよりデータが入力されるとデータは共通バス5を介しメモリ2に記憶され、マイクロコンピュータ1はこのデータを読み取り、別の入出力回路41～4nより出力する。図1(a)を図1(b)のように略記することにする。

第2図にネットワーク構成の一例を示すが、この構成例において、端末局(MC1, MC3, MC4, MC7)は送出するpacketsに送信先端末局アドレスを付与し、中継局(ST1～ST7)は送信先端末局アドレスに応じて、例えば最短経路となる様出力回線を決定しpackets交換を行う。第2図の例では、MC1からMC3へ情報を伝送する場合、MC1ではMC3のアドレスを情報に付加し、ST1に送出する。ST1ではST2またはST5と接続されている回線から次の中継局(以下STと呼ぶ)に送出する。最短経路を選ぶ

場合は、ST2へ送出し、以下ST3、MC3と情報は伝送されていく。他の端末局（以下MCと呼ぶ）でも同様である。

従来の障害対処方法を第2、3図により説明する。

第3図は従来の障害時の処理のフローチャートであり、障害を検出すると、障害のあった回線を読み取り（4iと呼ぶことにする）回線のHDLC入出力回路3iをマイクロコンピュータ1は共通バス5から切離す。この切離しは機械的に接続を切る場合と、ソフトウェア的に入出力回路3iの使用を禁止する場合が考えられる。切離しに共ない、経路情報で使用できない部分ができるため、回線使用不可の識別の処理を行なう。この処理を第2図の構成例で具体的に説明する。

各STは、出力回線決定のため各MCに対応した経路テーブルを持っている。経路テーブルには、経路が最短になる定常経路の出力回線（以下最短経路と呼ぶ）と次に短い最短経路と違う出力回線（以下予備経路と呼ぶ）が記憶されており、最

短経路に障害があった場合以後予備経路を定常経路として情報を送出することで障害に対処する。

表 1

送信先MC/ST名	MC1		MC3		MC4		MC7	
	最短	予備	最短	予備	最短	予備	最短	予備
ST1	MC1	ST3	ST2	ST5	ST2	ST5	ST2	ST5
ST2	ST1	ST3	ST3	ST1	ST4	ST6	ST3	ST1
ST3	ST2	ST6	MC3	ST1	ST2	ST6	ST7	ST1
ST4	ST2	ST6	ST3	ST1	MC4	ST6	ST2	ST1
ST5	ST1	ST6	ST6	ST5	ST1	ST5	ST6	ST5
ST6	ST5	ST3	ST3	ST3	ST3	ST3	ST3	ST5
ST7	ST3	ST3	ST3	ST3	ST3	ST3	MC7	ST5

図2の経路テーブルを表1に示すが、表1では回線の識別を接続してある相手のMCあるいはSTの番号で行っている。MC1からMC3へ情報を送出する場合ではMC1からST1と送出され、ST1のMC3に対する最短経路、ST2と接続している回線（以下ST番号のみ記す）へST1は送出し、ST2からはST3へ送出され、ST3からMC3へと到達する。他のMC間も同様にして知る事ができる。

図2の構成例でMC1、MC3間で情報交換を行なっている場合、障害がなければ、MC1からの情報はST1→ST2→ST3→MC3と伝わり、MC3からの情報はST3→ST2→ST1→MC1と伝わる。ST2、ST3間で障害が発生するとMC3からの情報はST3で予備経路に切り換わりST3→ST6→ST5→ST1→MC1と伝わるが、MC1からの情報はST1→ST2と伝わり、ST2で障害のため予備経路に切り換わり、予備経路は前述したようにST1との接続回線であるため、予備経路から情報を送出

するとST1とST2の間で情報がロックされ、MC3には到達しない。この問題を防ぐため従来のやり方では、入力回線からの出力を禁止しST1に受信応答を行わないことで回線障害を知らせる。ST1は応答が無いことから回線障害を検出し、回線の切離しを行う。この結果、MC1、MC3間の情報交換はST1、ST5、ST6、ST3の中継で行なえるようになるが、ST1とST2の接続が切れるため、MC4はネットワークから切り離されてしまい、情報交換が行えなくなる。このように、従来の障害対処方法では、ネットワーク構成のやり方により、回線が正常にもかかわらず情報交換が行えない可能性がある。

本発明の目的は、障害発生時に、障害の影響が他の回線まで波及しないような障害対処法を提供することにある。

本発明は、障害発生後、送信情報に対する応答がないことで、障害発生を検出し、送信情報の送信先MCから対応する経路テーブルを変更することで障害を回避すると共に、上述した問題も回避

できる。

本発明の実施例を以下に述べる。ネットワーク構成例は従来例と同様図2の場合について考える。

第4図は本発明における処理のフローチャートである。障害発生を検出すると障害回線を読取り、障害の原因が入出力回路3iの故障（例えば回路素子の故障、回線の接続線の断線）かどうか判断し、故障の場合は従来例と同様の処理を行う。故障が原因でない場合は、送信した情報の送信先MCを読取り、このMCに対応する経路テーブルの最短経路を取消し、予備経路を最短経路に変更する。この場合入出力回路3iは共通バス5と接続されており回線4iは送受信可能である。

各STはMCに対応した経路テーブルを持っている。経路テーブルは最短経路と予備経路の2つ持っている（表1）。

次に、ST2、ST3間で障害があつた場合の経路テーブルを示す。表2は従来の場合の障害後の経路テーブルで、MC1、MC3間の情報交換で切り離されたST1、ST2間の回線の影響も

含めて示してある。表3は本発明による障害後の経路テーブルである。

表 2

送信先MC ST	MC1		MC3		MC4		MC7	
	最短	予備	最短	予備	最短	予備	最短	予備
ST1	MC1	/	*	ST5	*	/	*	ST5
ST2	*	*	*	/	ST4	/	*	/
ST3	*	ST6	MC3	/	*	/	ST7	/
ST4	*	/	*	MC4	*	/	*	/
ST5	ST1	*	ST6	*	*	*	ST6	*
ST6	ST5	*	ST3	*	*	*	ST3	*
ST7	ST3	/	ST3	/	*	/	MC7	/

表 3

送信先MC ST系	MC1		MC3		MC4		MC7	
	最短	予備	最短	予備	最短	予備	最短	予備
ST1	MC1	/	/	/	/	/	/	/
ST2	ST1	*	*	ST1	ST2	*	*	ST5
ST3	*	ST6	MC3	ST1	*	ST6	ST7	ST1
ST4	ST2	/	ST2	/	MC4	/	ST2	/
ST5	ST1	*	ST6	*	ST1	*	ST6	*
ST6	ST5	*	ST3	*	*	ST5	ST3	*
ST7	ST3	/	ST3	/	ST3	/	MC7	/

表2、表3で斜線の欄は予備経路がないことを示しており、\*印は障害の結果使用不可能になった経路を示している。第5図が従来の方法による構成変化であり、破線は使用不可能な回線を示しており、これからMC4が他のMCと切り離されていることがわかる。これに対し、本発明による、障害により応答のない情報の送信先MCの経路テーブルだけを変更する方法では、構成変化は障害を起こした回線だけで、変化は最小限に抑えられる。構成変化は第6図に示す通りであり、注意すべき点は、表3を見てもわかる通り、ST1、ST2間の回線はMC4についての情報だけが交換可能なことである。従来の対処方法が、ネットワークから孤立したMC4と他のMCが情報交換を行うとさらに障害の影響が波及していき、最終的には完全に分離してしまう事を考えると、回線単位の切り離しと違い、送信先MCの経路単位の切り離しである本方法は障害の波及効果を食い止めることができる。

本発明によれば、ネットワーク構成に関係なく

障害の影響を最小に食い止められる効果がある。

図面の簡単な説明

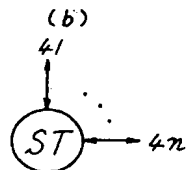
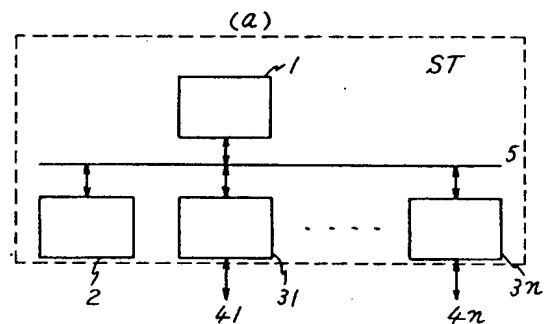
第1図(a)はネットワーク中継局のハードウェア構成例を示す図、第1図(b)は中継局の略図、第2図はネットワーク構成例の図、第3図は従来の障害対処のフローチャート、第4図は本発明における障害対処のフローチャート、第5図はST2、ST3間で障害が発生した場合の従来の方法による構成変化の図、第6図は、本発明による構成変化の図である。

1…マイクロコンピュータ、2…メモリー、3 1～3 n…入出力回路、4 1～4 n…入出力回線、5…共通バス、ST1～ST7…中継局、MC1、MC3、MC4、MC7…端末局。

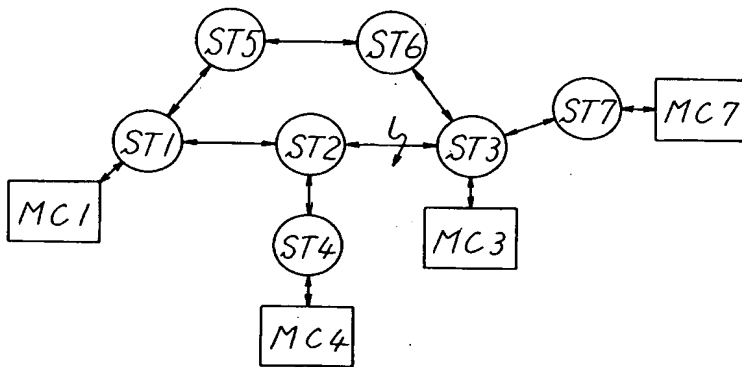
代理人 弁理士 高橋明夫



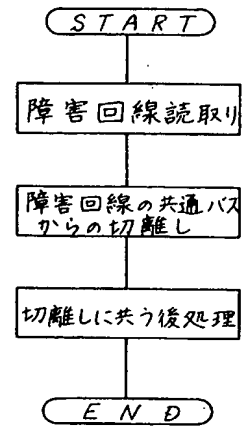
第 1 図



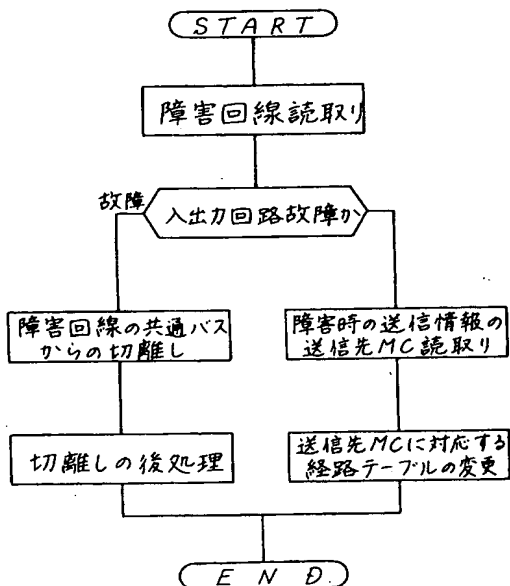
第 2 図



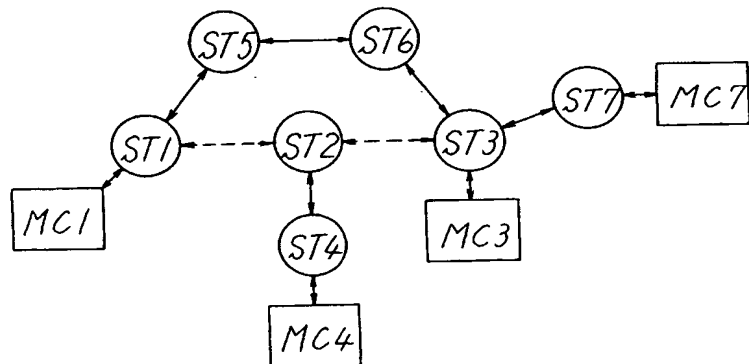
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

